



NORGE

[NO]

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 133344

(51) Int. Cl.² H 04 R 1/28

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

(21) Patensøknad nr. 1616/71
(22) Inngitt 30.04.71
(23) Løpedag 30.04.71

(41) Alment tilgjengelig fra 21.02.72
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 05.01.76

(30) Prioritet begjært 18.08.70, Forbundsrepublikken Tyskland,
nr. P 20 41 012

(54) Oppfinnelsens benevnelse Høyttalerkasse.

(71)(73) Søker/Patenthaver NECKERMANN VERSAND KGaA,
Hanauer Landstrasse 360-400,
D-6 Frankfurt/Main,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(72) Oppfinner GOECKEL, Helmut,
Liebenau-Weser,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(74) Fullmektig Siv.ing. Rolf Larsen,
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner US patent nr. 2871972

Denne oppfinnelse angår en høyttalerkasse med en høyttaler, idet kassen er oppdelt slik ved hjelp av indre vegger at det fremkommer en trakt som utvider seg i retning utad og har stor åpning i frontveggen, hvilken vegg er forsynt med en lydåpning for høyttaleren.

Trakthøyttalere har lenge vært kjent. Bak lerretet i kinoer er det anordnet slike høyttalere med en lengde på opp til 7 m og med utgangsåpninger på 4 x 4 m. Disse konstruksjoner som overføringsteknisk er gode kommer imidlertid på grunn av sine store dimensjoner ikke på tale i apparater for masseproduksjon eller for hjemmebruk.

Amatører har i det minste for basskabinetter forsøkt å sammenbygge slike trakthøyttalere som kasse møbler av størrelse som for eksempel kommoder. Dette traktprinsipp ble ikke i noe tilfelle ansett å ha tilstrekkelig god høyfrekvensgjengivelse og det ble derfor ikke anvendt for dette formål. Derfor må det alltid ved en slik basshøyttaler anordnes særskilte høyttalere for høyfrekvens. Bortsett fra omkostnings- og plastbehovet ble man dermed tvunget til å oppdele frekvensområdet på flere høyttalere.

I beskrivelser av slike forsøk taler man uten unntak om en oppbygning av slike bokser med myke dempeplater og svevende opphengning av slike på skumgummi i et kabinett av treplater, og spesielt er det utelukkende tale om anvendelse av høyttalere for bassområder. Det akustiske resultat kan naturligvis bare bli en basshøyttaler som riktignok har kraftige og rene basstoner, men også den ulempe at det midlere og det høyere frekvensområde må tas hånd om til betydelige meromkostninger. En overgang til serieproduserte apparater av studiokvalitet for det totale hør-

133344

bare spektrum og over dette, er ikke mulig med veltilpasset lyd-gjengivelse.

Man har i denne industri lenge innskrenket seg til å innebygge høyttalere for lave frekvenser, midlere frekvenser og høye frekvenser, med tilsvarende frekvensfiltre, i en kasse. Også oppbygninger av forsterkere har av tvingende grunner vært tilpasset denne utvikling og har resultert i apparater med betydelige basshevninger for utjevning av mangler ved høyttalerene.

Formålet med denne oppfinnelse er å tilveiebringe en høyttalerkasse med en høyttaler og en innebygget trakt, hvilken kasse uten innskrenkning av den naturtro overføring tillater liten masse av kassen og gjengir alle klangbilder i studiokvalitet fra den nedre høregrænse opp til og over den øvre høregrænse med en virkningsgrad på opp til 50%.

Til forskjell fra blåsemusikkinstrumenter som skal gis en individuell klangfarve med de ytterst tynne metallrørvegger, må eksponentialtrakten i en høyttaler være fullstendig svingningsfri. Denne skal ikke blande inn noen egne stemmeleier, noen egen klang eller noen forandringer i overføringen eller på noen måte misfarve denne. Enhver egenresonnans må være umulig. Veggene må være fullstendig svingningsfrie og absorpsjonsfrie. Den absolutt stive marmor ville være et idéelt materiale i disse vegger.

Svingningsfrihet blir ved hjelp av oppfinnelsen oppnådd ved at trakten er oppbygget av laminerte treplater med en tykkelse på 10 - 20 mm, hvilke plater er sammenlimet med hverandre og på denne måte gir flater som er innspant rundt hele, idet svingningsfrihet i det første område av trakten skal tilveiebringes særskilt omsorgsfullt.

Høyttaleren for en høyttalerkasse med en trakt i følge oppfinnelsen må åpenbart være av høyeste kvalitet. Den må ha en ekstremt lav membranmasse ved så høy demping som mulig og lav egenfrekvens. Hvis det videre ikke kan høres noen klirrfaktor, noe innsvingningsforløp eller noen lokale resonnanser, blir det oppnådd et optimum for høyttalerens gjengivelse.

Ved en høyttalerkasse av den innledningsvis angitte type blir den her stilte oppgave løst ved at trakten er sammensatt av en første og en annen trakt-del, og den første trakt-del består av tre skjævt inn i hverandre innsatte kamre som er dannet av vegger anbrakt vinkelrett på kassens frontvegg, av hvilke kamre det innerste inneholder høyttaleren samt er et trykkammer, mens både det midtre kammer og det ytterste kammer er anordnet i spiral-form omkring det innerste kammer, og at videre den annen trakt-del består av dels et bakre delrom som står i forbindelse med utgangen av det tredje ytterste kammer, og til dels et til det bakre delrom støtende fremre delrom som munner ut i en endeåpning i kassens frontvegg, samt at veggene i de to indre kamre består av et plateformet materiale som ikke er i stand til å svinge.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til tegningen. Der viser fig. 1 et lengdesnitt gjennom en høyttalerkasse i følge oppfinnelsen, fig. 2 er perspektivriiss av kassen på fig. 1 med avtatt pyntepanel fra hele front-siden, fig. 3 (øvre del) et delvis snitt gjennom det indre av tre kamre hvorav det innerste kammer er et trykkammer, fig. 3 (nedre del) et planriiss av det innerste kammer, fig. 4 den prinsipielle oppbygning av traktspiralen slik denne er anbrakt i delrommet oventil på høyre side på fig. 1, fig. 5 et snitt gjennom kassen langs linjen V-V på figur 1 sett ovenfra, og fig. 6 sammenligningskurver for to forskjellige utførte trakter for å illustrere et eksempel på muligheter i konstruksjonen.

Figur 1 viser i lengdesnitt en boksformet høyttalerkasse 1, som består av fire sidevegger 2, en delfrontvegg 5 og en fullstendig bakvegg 3. Parallellt med bakveggen og delfrontveggen er det anordnet en delmellombunn 4. Arealet av denne går opp til ca. 60-75% og arealet av delfrontveggene 5 går opp til ca. 50-60% av bakveggenes areal. Volumet mellom delfrontveggen 5 og delmellombunnen 4 er lukket med en skråvegg 9. Derved blir det dannet tre delrom: et fremre delrom 6 mellom delfrontveggene 5 og mellom bunnen 4, et bakre delrom 7 mellom delmellombunnen 4 og bakveggen 3 samt et fremre delrom 8 som slutter seg til det sistnevnte delrom og som avsluttes i traktendeåpningen 12.

133344

I henhold til et trekk ved denne oppfinnelse forholder disse delrom seg til hverandre som 1 : 2 : 2. Derved fremkommer det optimale kasseformat som tilnærmet 1 : 2 : 1 (høyde, bredde og dybde i den viste stilling av kassen). I den følgende beskrivelse blir det imidlertid gått ut i fra at kassen i overensstemmelse med forskriftsmessig oppstilling enten er opprettstående på den ene av sine korte sidevegger eller også ligger på en av de lengre sidevegger.

Fig. 2 viser et perspektivriss av kassen med avtatt pyntepanel, slik at en åpning 13a i delfrontveggen 5 for høyttaleren 13 kommer til syne.

Fig. 3 (øvre del) viser et delvis snitt gjennom et kvadratisk kammer 14 som - slik det skal forklares nærmere senere - danner begynnelsen av trakten i følge oppfinnelsen. Volumet av dette kammer bestemmes av størrelsen av den valgte høyttaler 13. Denne innsettes utenfra i kammeret 14 slik at høyttalerens magnet-system blir vendt mot delmellombunnen 4. Ettersom kammeret 14 tjener som trykkammer skal den ha så lite volum som mulig.

Mellom endeflaten på magnetsystemet og delmellombunnen 4 er det anordnet en hårdskumplast 32 av samme størrelse som vidden av kammeret 14. Denne kloss er forsynt med to skruer- eller spiralformede uttagninger 33, 34 som danner speilbilder av hverandre. Uttagningen 33 som begynner nær lydutløpsåpningen 15 (se nedre del av fig. 3) har et frem til størrelsen av denne lyd-utløpsåpning økende og vridd tverrsnitt og leder den fra membranets bakside utstrålte lyd frem til åpningen 15. Den annen uttagning 34 som likeledes begynner ved åpningen 15 har et omvendt avtagende vridd tverrsnitt, idet delmellombunnen 4 danner avslutningen av denne uttagning på det sted hvor tverrsnittet er minst. Uttagningen 34 er fylt med et dempningsmateriale, f.eks. vatt, for ved lydutløpsåpningen 15 å forhindre at det oppstår ikke ønskede støtbølger.

Mellom undersiden av hårdskumklossen 32 og membrankurven er det anordnet en skillevegg 35 av innlimt hårdskumplast. Denne avstedkommer en retningsorientering av lyden gjennom uttagningen 33

frem til lydutløpsåpningen 15, men den behøver allikevel ikke å ligge trykthett an mot membrankurven.

Ved hjelp av ovennevnte forholdsregel blir det oppnådd at luftvolumet i det innerste kammer 14 (trykkammeret) blir så lite som mulig, at baksiden av membranet blir refleksjonsfritt samt at traktspiralen begynner allerede i det innerste kammer.

Det innerste kammer 14 inneholder således allerede en lyd-død spiral eller skrue som i rommet bak membranet ved lydens frembringelse umiddelbart bøyer dette av med ensartet strømming frem til lydutløpsåpningen 15. Således oppstår det ikke først noen stempelkompresjon, men umiddelbart igangsettelse av en etterstrebet akselerasjon av lyden mot trakten.

Dermed er det konvensjonelle begreps trykkammer blitt omvandlet til en impulstrakt hvis transformasjonsfaktor står uforminsket og i enhver henseende er effektiv, hvilket imidlertid virker til å forbedre virkningsgraden og letter "påblåsningen", ettersom bl.a. den komprimerte luft ikke først trenger å søke etter utveier, men automatisk og tapsfritt blir avbøyet i den korrekte retning.

På den nedre del av fig. 3 vises det innerste kammer 14 sett bakfra. Som det fremgår av figuren er en av de fire kammervegger kortere enn de øvrige kammervegger. Dermed oppstår den allerede tidligere nevnte rektangulære lydutløpsåpning 15 som begrenses av den fjerde vegg 17. Denne fjerde vegg er forlenget med en størrelse i det vesentlige svarende til høyden av åpningen 15 og danner den forlengede vegg 16.

Til venstre på fig. 4 vises det innerste kammer 14 med høyttaleren 13 og lydutløpsåpningen 15 i mindre målestokk.

Midt på fig. 4 er det vist et annet likeledes kvadratisk eller tilnærmet kvadratisk kammer 18 som er omtrent 2,5 ganger større enn det foregående. Også den ene vegg 22 i dette kammer 18 er forkortet, og dets fjerde vegg 21 er forlenget slik at det fremkommer en totalt forlenget vegg 20. Begge vegger danner igjen en rektangulær lydutløpsåpning 19 som imidlertid er større enn

lydutløpsåpningen 15. I kammeret 18 innsettes kammeret 14 på slik måte at enden av den forlengede vegg 16 blir fast forbundet med den forkortede vegg 22 på kammeret 18 under en vinkel på 92 til 96° .

De på denne måte i hverandre innsatte to kamre 14 og 18 er vist til høyre på fig. 4 i et riss forfra mot høytalerkassen med fjernet delfrontvegg 5, av hvilken et lite hjørnestykke skulle stå igjen i det venstre øvre hjørne. Til dette hjørnestykke slutter det seg et stykke av den skrå vegg 9 med sin fremre kant 11 og sin bakre kant 10 i følge fig. 1. Den ujevne dobbeltlinje antyder bruddlinjen for skråveggen 9 med dennes veggtykkelse. Kamrene 18 og 14 står vinkelrett mot delmellombunnen 4 og er innspent mellom denne og delfrontveggen 5.

Kammeret 18 står i sin tur i et rektangulært og omtrent fem ganger større kammer som er identisk med det fremre delrom 6. Kammeret 18 støter med sin forlengede vegg 20 likesledes under en vinkel på $92 - 96^{\circ}$ mot smalsiden 25 av det ytre kammer 6. Derved vil kammerets 18 vegg 21 sammen med sin forlengelse smelte sammen med kammerveggen 24 som på sin side utgjør en del av en av de lange sidevegger i kassen. Den strekede dobbeltlinje skal forestille den fjerde vegg i kammeret 18 slik som denne egentlig måtte ta seg ut. I virkeligheten står veggen 23 som den tredje vegg i kammeret 18 allerede noe "skjevt" ($92 - 96^{\circ}$). Av denne grunn er imidlertid diameteren ved henvisningstallet 24 valgt noe større slik at eksponentialkurven igjen forløper tangentielt ved utløpsåpningen, slik som vist ved henvisningstallet 22.

På denne måte oppstår det omkring det sentrale trykkammer, dvs. omkring det innerste kammer 14, en spiral som kontinuerlig utvider seg og som ved å dekkes av delfrontveggen 5 og delmellombunnen 4 fremtrer som en geometrisk tiltagende trakt.

Veggene i kamrene 14 og 18 utsettes på begge sider for like sterk lyd. Lydens trykkimpulser virker like sterkt og i motfase på begge sider og vil derfor oppheve hverandre. Følgelig kan veggene ikke bringes til å svinge.

Fra delmellombunnen 4 er det tatt ut en kileformet gjennomløpsåpning 27 som begynner nær vinkelkanten 10 (fig. 1) mellom delmellombunnen 4 og skråveggen 9, og hvis vide ende strekker seg fram til den ene vegg 23 i det mellomste kammer 18 og sammen med denne danner en lydtett avslutning. Den korte lengdeside av den kileformede gjennomløpsåpning 27 begrenser av en av de lengre kassesider. Gjennomløpsåpningen 27 som til høyre på fig. 4 er markert med kryssende skraver er en halvpart til en fjerdedel så stor som membranoverflaten og danner et tverrsnittsbestemt traktavsnitt. Gjennom denne gjennomløpsåpning trer lyden inn i det bakre delrom 7 som er omkring 1,3 - 1,7 ganger dypere enn det fremre delrom 6. Før dette må lyden imidlertid løpe over en listformet terskel 26 som er anordnet på frontsiden av delmellombunnen 4 langs den lengre langside av den kileformede gjennomløpsåpning 27.

Kamrene 14, 18 og 6 har et innbyrdes volumforhold på 1 : 2,5 : 5. Skjevstillingen av disse i hverandre innsatte kamre under en vinkel på 92° - 96° gir en kontinuerlig økning av tverrsnittet av traktspiralen.

På baksiden av delmellombunnen 4 er det anbrakt en skråvegg 29 som står vinkelrett på bunnen og som skyter inn i det bakre delrom 7 og berører kassens bakvegg 3. På fig. 5 vises denne skråvegg 29 sett ovenfra i en kasse hvilende på bakveggen 3 mens delfrontveggen 5 og delmellombunnen 4 med de mellom disse beliggende kamre 14 og 18 fjernet. Skråveggen støter enten mot den lengre kasseside eller den kan begynne ved en på høykant stilt list 28 slik det fremgår av fig. 5, hvilken list og hvilken skråvegg danner en rett vinkel i forhold til kassebakveggen 3 og når fram til den ikke viste mellombunn 4. Den fra listen 28 utgående strekede linje antyder den kant 10 på mellombunnen 4 som fremgår av fig. 1 og 2.

Den kileformede del som innesluttet av skråveggen 29, listen 28 og den lengre sidevegg er utskåret av mellombunnen omtrent fram til midten av mellombunnen 4. Selve skråveggen 29 strekker seg noe utenfor den vide ende av den kileformede gjennomløpsåpning. Skråveggen 29 tvinger den lyd som trer ut fra gjennomløpsåpningen 27 til å løpe en omvei gjennom rommene 30 og 31 som

utgjør deler av det bakre delrom 7 før den etter passering av det tilstøtende fremre delrom 8 forlater endeåpningen 12 (fig. 1 og 2) i kassens frontvegg.

Ettersom skråveggen 29 ligger symmetrisk i forhold til det innerste kammer 14 og det mellomste kammer 18, vil den under fullførelse av den konstruksjon som dannes av kamrene, ved å følge delfrontveggen 5 over kamrene og delmellombunnen 4 fram til kassens bakvegg 3 gi en fagverksstruktur av spesiell styrke. Når dessuten de lengre sidevegger på kassen likeledes er forstivet av delmellombunnen 4, kan man si at den i alle retninger avstivede kasse av 20 mm tykke lamellerte trevegger danner en bygningskonstruksjon som realiserer den tilstrebede frihet fra svingninger. Dette viser seg allerede ved å banke på en slik kasse idet dette ikke fører til noen trekassetone, men høres bare som den lyse bankelyd som på en massiv trestamme.

Figur 6 viser sammenligningskurver A og B for to ulikt utførte trakter, som eksempel på muligheten til konstruksjonsendringer, idet kurven A for bedre adskillelse fra kurve B er tegnet tykkere. På abcissen er traktlengden angitt i cm og på ordinaten økningen av traktmunningens tverrsnitt. I stedet for å uttrykke traktøkningen i cm^2 angis her det firedobbelte traktbegynnelses tverrsnitt, dvs. den traktmunning som ligger i det indre trykk-kammer, mens de to traktutførelser må vises i sammenlignbare mål. Traktmunningen har verdien null på abcissen og på dette sted begynner begge traktformene A og B. Kurvepunktene FA og FB viser hver for seg stillingen av gjennomløpsåpningene 27 for de to sammenligende kurver. FA er gjennomløpsåpningen for kurve A, mens FB er gjennomløpsåpningen for kurve B og kurvedelen til venstre for punktene FA, henholdsvis FB tilsvarer de respektive traktlengder i delrommet 6.

Hvis høyttalerens membranoverflate med FM og lydutløpsåpningen 15 i det innerste kammer 14 med FT, vandrer ved stort membran og stor hastighetstransformasjon (eksempel: membran-diameter = 19,5 cm, FM : FT = 1 : 3,85) gjennomløpsåpningen 27 i retning mot traktmunningen, dvs. mot null ettersom en stor virtuell traktlengde allerede er angitt ved den høye hastighetsformasjon. Med lite membran (eksempel: membrandiameter

= 7,5 cm, $FM : FT = 1 : 2,4$) blir hastighetstransformasjonen mindre og gjennomløpsåpningen 27 vandrer til høyre i retning mot traktendeåpningen. Det første traktstykke i det fremre delrom 6 skal derfor utformes større. Ved forskyvning av gjennomløpsåpningen 27 langs kurven A respektive B (ved at man f.eks. gjør den venstre del av kurven, dvs. traktlengden i delrom 6, lengre eller kortere) kan kurvekarakteristikken fastsettes på forhånd. Dermed kan man konstruktivt beregne og utprøve det konstruktive og akustiske optimum for traktlengde, traktøkning og traktendeåpning for en liten kasse på dødromfri måte og videre sette høyttaleren i optimalt forhold til membrandiameteren. Det bør også observeres at kurve B skulle vært trukket proposjonal med kurve A for å oppnå en bedre oppfatning av stillingen av punktene FA og FB samt den ulike karakter av traktøkningen eller tilveksten.

De fra nullpunktet mot venstre oppadstigende korte linjer viser volumene av de inder kammer 14 fra den minste traktmunning bakover mot det tilhørende membran, idet de der innførte hastighetstransformasjoner $FM : FT = 1 : 3,85$ blir oppnådd for den store og $1 : 2,4$ for den lille høyttaler.

Den med den mindre høyttaler utstyrte kasse med mindre dimensjoner har til tross for mindre hastighetstransformasjon en betydelig traktlengde (218 cm) i forhold til den vesentlig større kasse med en sammentrengt traktlengde (272 cm). Ved den mindre kasse vandrer gjennomløpsåpningen 27 i retning mot traktens endeåpning og har derved gjort trakten utstrakt og smal.

Alle de konstruktive forholdsregler som er beskrevet i det foregående har til hensikt å bidra til oppnåelse av en korrekt og optimalt innstilt strålingsmotstand. Derved forkortes innsvingningsforløpene. Dette innebærer at også innsvingningstiden i henhold til denne oppfinnelse er en konstruktivt påvirkbar størrelse.

Selv om de kjente trakter på tilfredsstillende måte gjengir basstoner vil ved hjelp av foreliggende oppfinnelse også de høye frekvenser bli gjengitt på uklanderlig måte. De tidligere retningskarakteristikker for høyfrekvenshøyttalere

innenfor et trangt område vinkelrett på membranplanet bortfaller i og med dette, og dermed bortfaller også den ulempe som har ligget i anvisningen om sitteplasser vinkelrett i forhold til høyfrekvenshøytalerene.

Den kjente høye virkningsgrad (opp til 50%) av trakter viser ytterligere en hittil ikke påaktet fordelaktig egenskap, nemlig: Ved den lette reaksjon i høytteren p.g.a. den automatisk innstilte strålingsmotstand allerede ved de mest sprøde og svake klanger, gjengir høytterkassen i følge oppfinnelsen også de svakeste ekkoer og dermed romatmosfæren for originalfremførelsen. I dette ligger den prinsipielle oppfinnelses-tanke som åpenbart tidligere ikke er blitt påaktet, idet man har tatt det for gitt at den progressive trakthøytaler ute-lukkende egner seg som uformbar basshøytaler.

Ytterligere en fordel ved oppfinnelsen sammenlignet med de kjente trakthøytalere er endelig muligheten til i følge oppfinnelsens prinsipper, med anvendelse av forholdsvis små dimensjoner, å bygge kasser i følge forskjellige regler med like god effekt uten tap i virkningsgrad og uten å gi slipp på noen av fordelene. Herunder er den iakttagelse i følge oppfinnelsen til hjelp at ikke den absolutte lengde av trakten alene, eller størrelsen av endeåpningen er utslagsgivende for dybden av den nedre grensefrekvens og for de høye frekvenser, men de for vedkommende høytaler tilpassede og med de beskrevne konstruktive forholdsregler oppnådde akustisk/fysikalske forutsetninger og deres påtenkte anvendelse. Man kommer ikke utenom oppfinnelses-tanken ved andre former av kassen, andre oppdelinger av kassen med hensyn til antall, størrelse eller stilling, forskjellige delrom og andre lydføringer. F.eks. vil kamrene og traktspiralene i det fremre delrom, ligge som traktstykkene i det bakre delrom, i serieproduksjon kunne utfylles ved utstøpning av en av tre fremstilt negativ form, f.eks. med plastgips, hvorved det innerst kammer naturligvis har et noenlunde sirkulært tverrsnitt, og traktspiralen er mykt avrundet og uten spillrom innpasset i delrommet.

PÅTENTKRAV

1. Høyttalerkasse forsynt med en høyttaler og som ved hjelp av indre vegger er inndelt slik at det fremkommer en trakt som utvider seg fram til en endeåpning i kassens frontvegg, hvilken vegg har en lydåpning for høyttaleren, k a r a k t e r i s e r t ved at trakten er sammensatt av en første og en annen trakt del, og den første trakt del består av tre skjævt inn i hverandre innsatte kamre (14, 18 og 6) som er dannet av vegger anbrakt vinkelrett på kassens frontvegg, av hvilke kamre det innerste (14) inneholder høyttaleren samt er et trykk-kammer, mens både det midtre kammer (18) og det ytterste kammer (6) er anordnet i spiralform omkring det innerste kammer (14), og at videre den annen trakt del består av dels et bakre delrom (7) som står i forbindelse med utgangen av det tredje ytterste kammer (6), og til dels et til det bakre delrom (7), støtende fremre delrom (8) som munner ut i en endeåpning (12) i kassens frontvegg, samt at veggene i de to indre kamre (14, 18) består av et plateformet materiale som ikke er i stand til å svinge.

2. Høyttalerkasse i følge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at den består av en delfront - vegg (5), en hel bakvegg (3), en med denne parallell delmellombunn (4) og to lengre og to kortere sidevegger (2).

3. Høyttalerkasse i følge krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at arealet av delfrontveggen (5) utgjør omkring 50 - 60% og arealet av delmellombunnen (4) omkring 60 - 75% av arealet av den hele bakvegg (3).

4. Høyttalerkasse i følge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at kassevolumet fortrinnsvis er oppdelt i tre delrom (6, 7, 8) med et romforhold lik 1 : 2 : 2 og er utfyllt med traktlengdedeler i forholdet omkring 4 : 2 : 1 - 10 : 8 : 5, og at delrommet (6) er det ytterste av de tre i hverandre innsatte kamre.

5. Høyttalerkasse i følge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at kammerveggene består av tykke lamellerte treplater eller annet likeverdig materiale.

6. Høytalerkasse i følge et av de foregående krav, karakterisert ved at det innerste kammer (14) og det mellomste kammer (18) er anordnet i delrommet (6) som dannes av delfrontveggen (5), delmellombunnen (4), skråveggen (9) og deler av de to lengre sidevegger og en av de kortere sidevegger.
7. Høytalerkasse i følge et av de foregående krav, karakterisert ved at delfrontveggen (5) danner den fremre og delmellombunnen (4) den bakre avslutning av kammerene (14, 18, 6).
8. Høytalerkasse i følge et av de foregående krav, karakterisert ved at delmellombunnen (4) er forsynt med en mellom delmellombunnen og skråveggen (9) begynnende fortrinnsvis kileformet gjennomløpsåpning (27) hvis vide ende strekker seg fram til en vegg (23) i det mellomste kammer (18) og kanten av den vide ende sammen med veggen (23) danner en lydtett avslutning, samt at den kortere lengdeside av gjennomløpsåpningen (27) begrenses av en av de lengre kassesider.
9. Høytalerkasse i følge krav 8, karakterisert ved at den annen langside av den kileformede gjennomløpsåpning (27) er begrenset av en skråvegg (29) som er anbrakt vinkelrett på baksiden mellom delmellombunnen (4) og som innsatt i det bakre delrom (7) og i berøring med kassens bakvegg (3) påtvinger den lyd som trer ut av gjennomløpsåpningen (27) en omvei gjennom delrommet (7) før lyden etter passering av det bakre delrom (8) forlater den i kassens frontvegg beliggende endeåpning (12).
10. Høytalerkasse i følge krav 8 og 9, karakterisert ved at skråveggen (29) stikker noe utenfor den vide ende av den kileformede gjennomløpsåpning (27).
11. Høytalerkasse i følge et av kravene 8 - 10, karakterisert ved at gjennomløpsåpningen (27) er fra halvparten til en fjerdedel så stor som høytalerens membranoverflate.
12. Høytalerkasse i følge krav 8 eller 9,

k a r a k t e r i s e r t ved at det på fremsiden av delmellombunnen (4) er anordnet en listformet terskel (26) som forlenger traktveien og som er plassert langs den lengre lengdeside av gjennomløpsåpningen (27).

13. Høyttalerkasse et av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t ved at en av de fire vegger i det innerste og det mellomste kammer (14, 18) hver for seg er kortere enn de øvrige tre vegger i tilsvarende kamre, og således danner en av den fjerde vegg begrenset rektangulær lydutløpsåpning (15, 19) og den fjerde vegg i hvert av de to kamre (14, 18) er forlenget med omkring høyden av lydutløpsåpningene, samt at den forlengede vegg (16) i det innerste kammer (14) er forbundet med den forkortede vegg (22) i det mellomste kammer (18), likesom den forlengede vegg i dette kammer er forbundet med en av de lengre sidevegger i kassen, under dannelsen av en vinkel på $92 - 96^{\circ}$.

14. Høyttalerkasse i følge et av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t ved at kamrene (14, 18, 6) står i et innbyrdes volumforhold til hverandre på 1 : 2,5 : 5.

15. Høyttalerkasse i følge et av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t ved at det i det innerste kammer (14) er anordnet en hårdskumkloss (32) mellom endeflaten av høyttalermagneten og delmellombunnen (4) hvilken kloss fyller bredden av kammeret samt er forsynt med to spiralformede uttagninger (33, 34) som utgjør speilbilder av hverandre og av hvilke den ene uttagning (33) som begynner nær lydutløpsåpningen (15) for det innerste kammer (14) har et opp til størrelsen av lydutløpsåpningen (15) tiltagende vridd tverrsnitt og leder den fra membranets bakside utstrålte lyd mot den nevnte lydutløpsåpning, mens den annen uttagning (34) som begynner på samme sted har et omvendt avtagende vridd tverrsnitt, hvor delmellombunnen (4) danner avslutningen av denne uttagning på det sted hvor tverrsnittet er minst.

16. Høyttalerkasse i følge krav 15,
k a r a k t e r i s e r t ved at uttagningen (34) med avtagende tverrsnitt er fylt med dempningsmateriale, f.eks. vatt, for å forhindre at det opptrer støtbølger ved lydutløpsåpningen (15).

133344

14

17. Høyttalerkasse i følge krav 1,
k a r a k ' t e r i s e r t ved at høyttaleren (13) utenfra er
innsatt i det innerste kammer (14) gjennom lydåpningen (13a) i
delfrontveggen (5).

133344

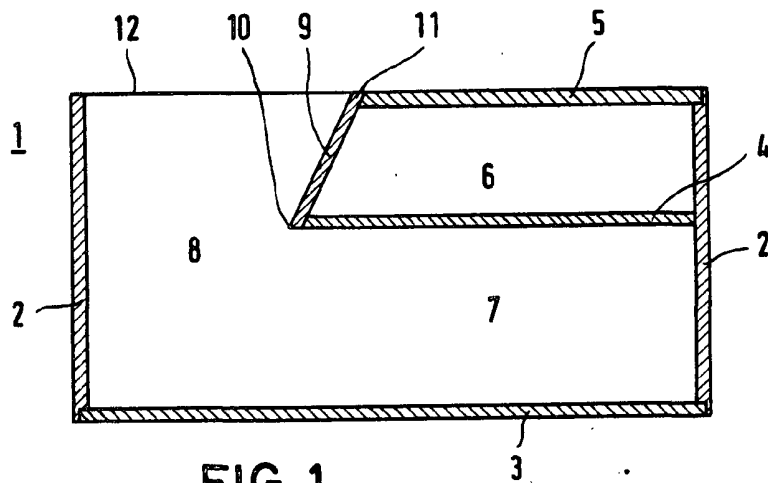


FIG. 1

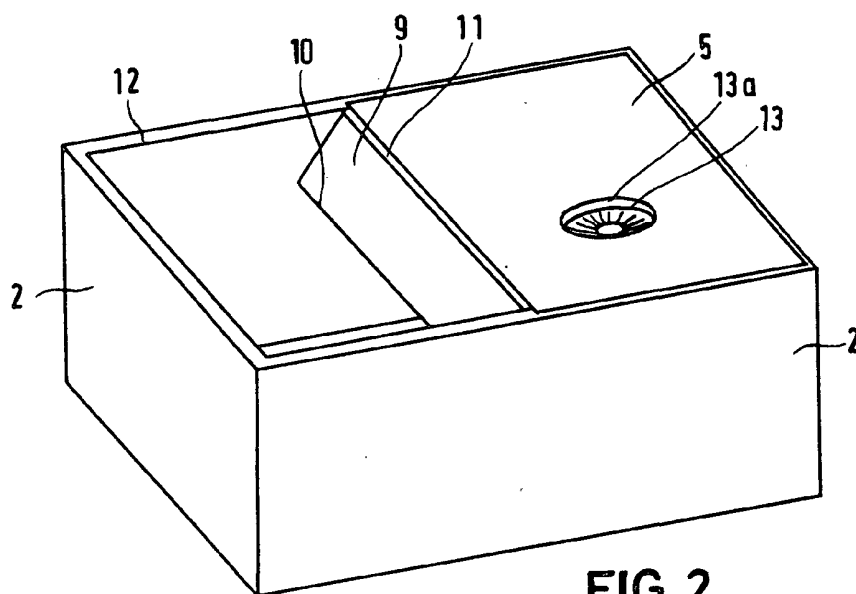


FIG. 2

133344

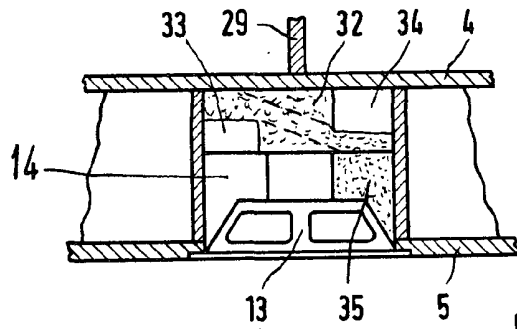


FIG. 3

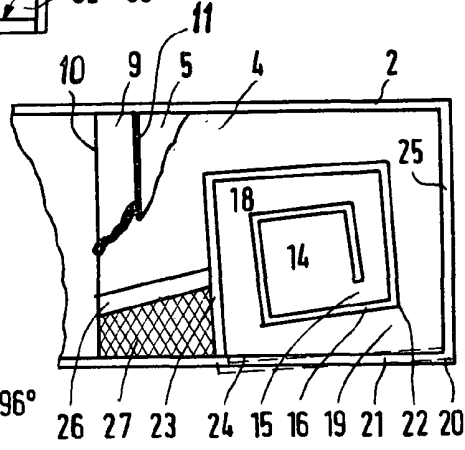
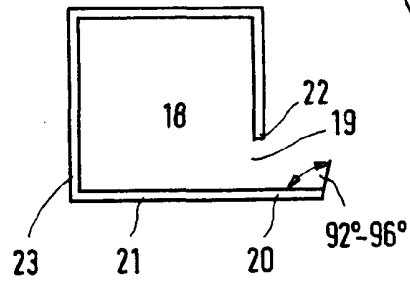
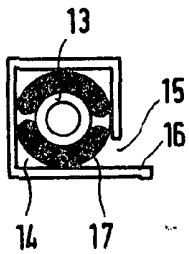
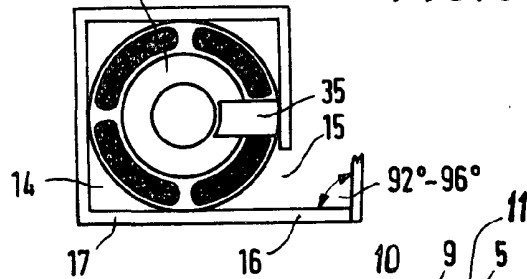


FIG. 4

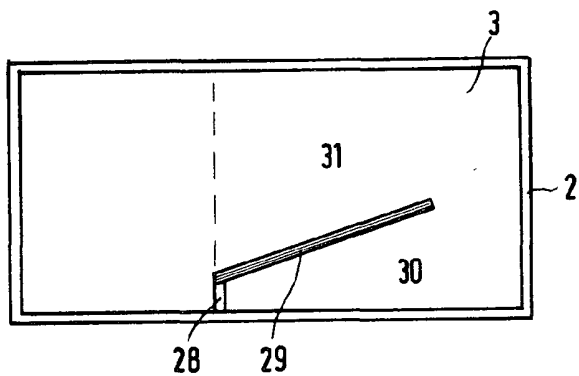


FIG. 5

133344

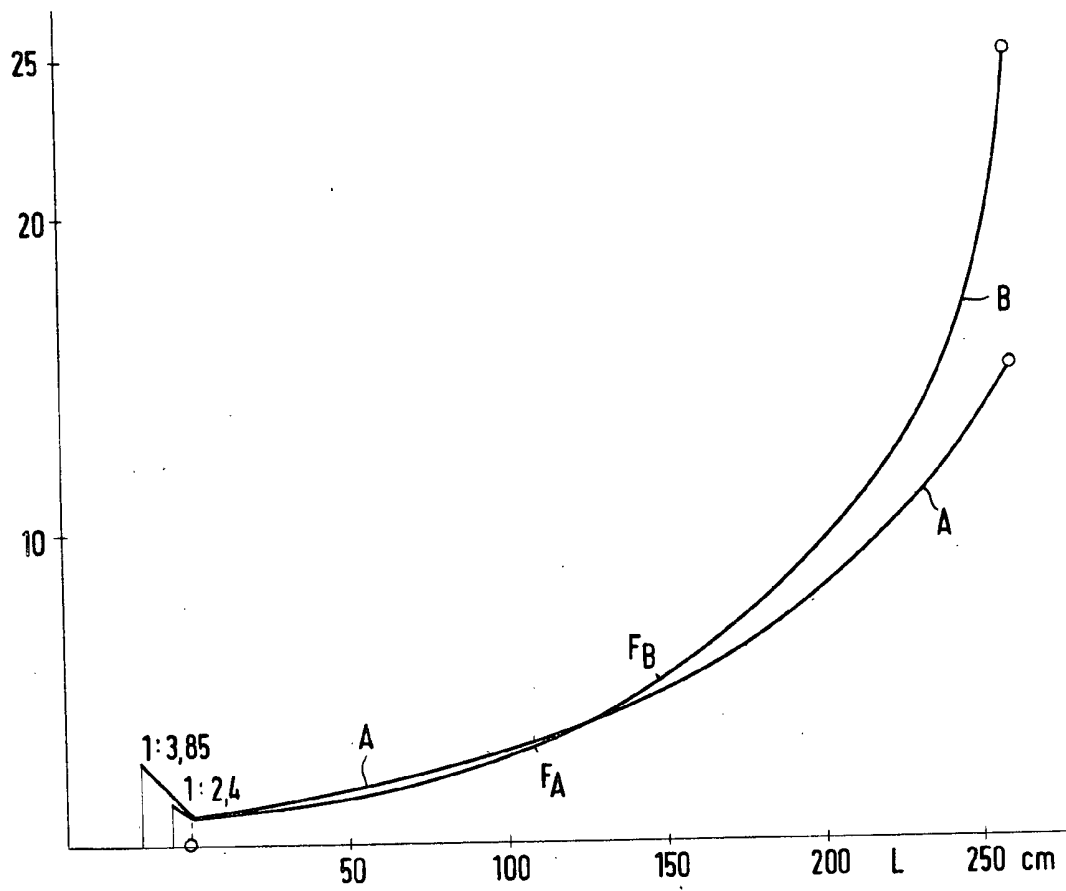


FIG.6